

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :

2 778 496

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

98 05660

⑤1 Int Cl<sup>6</sup> : H 01 L 21/68, B 65 G 49/07

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 05.05.98.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 12.11.99 Bulletin 99/45.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *RECIF Société anonyme* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : ASTEGNO PIERRE, ESTEVE EKATE-  
RINA et GAUDON ALAIN.

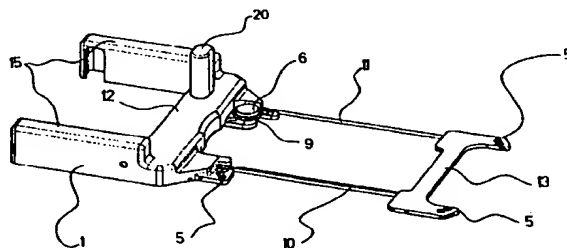
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET MORELLE ET BARDOU.

⑤4 PROCÉDE ET DISPOSITIF DE CHANGEMENT DE POSITION D'UNE PLAQUE DE SEMI-CONDUCTEUR.

⑤7 Procédé mécanique permettant un changement de position d'une plaque de semi-conducteur (2) munie d'un repère de positionnement (3) et placée dans un support destiné à loger une pluralité de plaques de semi-conducteur, consistant à saisir la plaque de semi-conducteur par la partie périphérique (4) de cette dernière, orienter la plaque de semi-conducteur afin de placer le repère de positionnement dans une position déterminée.

Dispositif permettant un changement de position d'une plaque de semi-conducteur (2) munie d'un repère de positionnement et placée dans un support destiné à loger une pluralité de plaques de semi-conducteur, comprenant des moyens de préhension de la plaque de semi-conducteur, des moyens de déplacement des moyens de préhension, les moyens de préhension comprenant des moyens de prise (5) par la partie périphérique (4) de la plaque de semi-conducteur, des moyens d'orientation (6) de la plaque de semi-conducteur coopérant avec les moyens de prise afin de placer le repère de positionnement dans une position déterminée.



FR 2 778 496 - A1



## PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE CHANGEMENT DE POSITION D'UNE PLAQUE DE SEMI-CONDUCTEUR

La présente invention se rapporte aux domaines de la fabrication des composants  
05 électroniques, notamment la fabrication des circuits intégrés à partir de substrats ou  
plaques en matériaux semi-conducteurs comme le silicium, plus particulièrement aux  
procédés mécaniques et dispositifs permettant un changement de position d'au moins une  
plaque de semi-conducteur munie d'au moins un repère de positionnement et placée dans  
un support destiné à loger une pluralité de plaques de semi-conducteur.

10 L'art antérieur enseigne de tels procédés qui consistent notamment à saisir la plaque  
de semi-conducteur par une de ses faces pour changer sa position, notamment la déplacer  
d'un lieu à un autre, les dispositifs permettant de mettre en œuvre ces procédés  
comprenant des moyens autorisant une saisie de la plaque par aspiration dans la zone  
centrale d'une face de cette dernière. Indépendamment du déplacement des plaques d'un  
15 lieu à un autre, les plaques de semi-conducteur sont orientées de manière à placer leur  
repère de positionnement dans une position déterminée, cette dernière opération pouvant  
consister par exemple à aligner les repères de positionnement de toutes les plaques  
destinées à être placées ou se trouvant dans un support commun.

Les procédés et dispositifs de l'art antérieur présentent l'inconvénient de permettre  
20 une contamination des plaques de semi-conducteur du fait d'une prise de ces dernières  
par une de leurs faces qui sont constituées d'un matériau très sensible aux contaminations  
diverses, d'autant plus importantes qu'il y a contact de la face avec un objet. Les  
procédés et dispositifs de l'art antérieur présentent en outre des durées importantes pour  
le déroulement des opérations de déplacement et d'orientation d'une plaque ou des  
25 plaques de semi-conducteur, ces opérations étant gérées de manière indépendante, ce qui  
induit des durées de traitement plus importantes pour les plaques de semi-conducteur, et  
donc des coûts de traitement plus élevés.

Les traitements de plaques de semi-conducteur visés peuvent être tous traitements  
nécessitant un changement de position d'une plaque, de plusieurs plaques, ou de la  
30 totalité des plaques de semi-conducteur placées dans un support commun, par exemple  
transfert de plaques d'un support à un autre, alignement des repères en vue d'une  
identification respective des plaques dans le support, ou simplement modification de la  
position angulaire de plaque de semi-conducteur se trouvant dans un support, en vue  
d'un placement des repères dans une position déterminée.

35 La présente invention propose de pallier les inconvénients ci-dessus, et d'apporter  
d'autres avantages. Un objet de la présente invention est de permettre un changement de  
position d'au moins une plaque de semi-conducteur en évitant toute contamination due à  
une saisie de la plaque par une de ses faces, et en réduisant en outre les risques de

contaminations.

Un autre objet de la présente invention est de permettre un changement de position d'au moins une plaque de semi-conducteur permettant de modifier l'orientation d'une plaque simultanément à une autre opération de traitement, notamment un déplacement, ou  
05 un transfert de la plaque.

Un autre objet de la présente invention est de permettre un gain d'espace dans une station de traitement de plaque de semi-conducteur, en évitant une installation spécifique pour l'orientation ou l'alignement des repères de positionnement des plaques.

Un autre objet de la présente invention est de permettre une saisie et une orientation  
10 d'une pluralité de plaques de semi-conducteur, l'orientation des plaques étant effectuée de manière simultanée, et en outre simultanément à une autre opération, notamment un déplacement de la pluralité de plaques.

Plus précisément, l'invention consiste en un procédé mécanique permettant un changement de position d'au moins une plaque de semi-conducteur munie d'au moins un  
15 repère de positionnement et placée dans un support destiné à loger une pluralité de plaques de semi-conducteur, caractérisé en ce que le dit procédé consiste à :

- saisir ladite au moins une plaque de semi-conducteur par la partie périphérique de cette dernière,
- orienter ladite au moins une plaque de semi-conducteur afin de placer ledit repère de  
20 positionnement dans une position déterminée.

La saisie de la plaque de semi-conducteur par sa partie périphérique permet de réduire la contamination de cette plaque, d'éviter la contamination due à la prise par une face de la plaque de semi-conducteur, et l'orientation de la plaque alors que cette dernière a été saisie permet d'effectuer cette opération simultanément à d'autres, notamment un  
25 déplacement de la plaque. L'opération d'orientation d'une plaque alors que celle-ci est saisie permet d'éviter l'utilisation d'un poste de traitement spécifique à l'orientation des plaques de semi-conducteur, d'où un gain d'espace pour le traitement des plaques.

Selon une caractéristique avantageuse, le procédé selon l'invention consiste à déplacer d'un lieu à un autre ladite au moins une plaque de semi-conducteur et orienter  
30 simultanément cette dernière de manière à placer ledit repère de positionnement dans une position déterminée.

Selon une autre caractéristique avantageuse, le procédé selon l'invention consiste à :  
- saisir une pluralité de plaques de semi-conducteur par la partie périphérique desdites plaques,  
35 - orienter lesdites plaques de semi-conducteur saisies, afin d'aligner lesdits repères de positionnement respectifs desdites plaques de semi-conducteur.

L'invention se rapporte également à un dispositif permettant un changement de position d'au moins une plaque de semi-conducteur munie d'au moins un repère de

positionnement et placée dans un support destiné à loger une pluralité de plaques de semi-conducteur, ledit dispositif comprenant des moyens de préhension de ladite au moins une plaque de semi-conducteur, des moyens de déplacement desdits moyens de préhension, caractérisé en ce que lesdits moyens de préhension comprennent :

- 05 - des moyens de prise par la partie périphérique de ladite au moins une plaque de semi-conducteur,  
- des moyens d'orientation de ladite au moins une plaque de semi-conducteur coopérant avec lesdits moyens de prise afin de placer ledit repère de positionnement dans une position déterminée.

- 10 Selon une caractéristique avantageuse, lesdits moyens de préhension comprennent :  
- des moyens de prise par la partie périphérique d'une pluralité de plaques de semi-conducteur,  
- des moyens d'orientation desdites plaques de semi-conducteur saisies, coopérant avec lesdits moyens de prise afin d'aligner lesdits repères de positionnement respectifs  
15 desdites plaques de semi-conducteur.

L'invention se rapporte également à un bras de préhension de plaque de semi-conducteur munie d'au moins un repère de positionnement, permettant une saisie d'au moins une plaque de semi-conducteur placée dans un support destiné à loger une pluralité de plaques de semi-conducteur, caractérisé en ce que ledit bras comprend :

- 20 - des moyens de prise par la partie périphérique de ladite au moins une plaque de semi-conducteur,  
- des moyens d'orientation de ladite au moins une plaque de semi-conducteur coopérant avec lesdits moyens de prise afin de placer ledit repère de positionnement dans une position déterminée.

- 25 Selon une caractéristique avantageuse, lesdits moyens de prise comprennent au moins trois butées dotées respectivement d'un degré de liberté en rotation et réparties sur le périmètre de la partie périphérique de ladite au moins une plaque de semi-conducteur, et lesdits moyens d'orientation comprennent un galet d'entraînement par friction de ladite au moins une plaque de semi-conducteur.

- 30 Selon une autre caractéristique avantageuse, ledit galet d'entraînement est constitué par une desdites trois butées qui est rendue au moins partiellement motrice.

- Selon une autre caractéristique avantageuse, ledit repère de positionnement est une encoche placée sur la partie périphérique de ladite au moins une plaque de semi-conducteur, et lesdites trois butées comprennent respectivement deux galets entraînés  
35 adjacents et libres en rotation.

Selon une autre caractéristique avantageuse, ledit galet d'entraînement par friction possède une bande d'entraînement par friction apte à agir sur la tranche de la partie périphérique de ladite au moins une plaque de semi-conducteur.

Selon une autre caractéristique avantageuse, lesdits galets entraînés comportent respectivement au moins une première surface tronconique de contact, pour permettre un appui de ladite au moins une plaque de semi-conducteur par l'intermédiaire d'une arête périphérique de cette dernière.

- 05 Selon une autre caractéristique avantageuse, une génératrice de ladite au moins première surface tronconique de contact forme un angle compris entre  $5^{\circ}$  et  $45^{\circ}$  avec une perpendiculaire à ladite au moins une plaque de semi-conducteur.

- 10 Selon une autre caractéristique avantageuse, lesdits galets entraînés comportent respectivement une deuxième surface tronconique dont le sommet est liée à la base de ladite première surface tronconique, et dont la génératrice forme un angle avec une perpendiculaire à ladite au moins une plaque de semi-conducteur, supérieur à l'angle de la génératrice de ladite première surface tronconique.

- 15 Selon une autre caractéristique avantageuse, lesdits moyens d'orientation comprennent un premier faisceau apte à être coupé lorsque ladite encoche n'est pas en face dudit premier faisceau, et un détecteur de coupure dudit premier faisceau.

Selon une autre caractéristique avantageuse, le bras de préhension selon l'invention comprend des moyens de repérage de la position de ladite au moins une plaque de semi-conducteur lorsqu'elle est placée dans ledit support.

- 20 Selon une autre caractéristique avantageuse, lesdits moyens de repérage comprennent un deuxième faisceau coopérant avec ledit premier faisceau et une dimension caractéristique de ladite au moins une plaque de semi-conducteur pour permettre d'établir la position de ladite au moins une plaque de semi-conducteur dans ledit support.

- 25 Selon une autre caractéristique avantageuse, lesdits moyens de repérage comprennent un troisième faisceau coopérant avec lesdits premier ou deuxième faisceaux et une dimension caractéristique de ladite au moins une plaque de semi-conducteur pour permettre d'établir la position de ladite au moins une plaque de semi-conducteur dans ledit support lorsque ledit premier ou deuxième faisceau est placé en face de ladite encoche.

- 30 Selon une autre caractéristique avantageuse, le bras de préhension selon l'invention comprend :

- des moyens de prise par la partie périphérique d'une pluralité de plaques de semi-conducteur,
  - des moyens d'orientation desdites plaques de semi-conducteur saisies, coopérant avec lesdits moyens de prise afin d'aligner lesdits repères de positionnement respectifs desdites plaques de semi-conducteur.
- 35

L'invention sera mieux comprises et d'autres caractéristiques et avantages apparaîtront à la lecture de la description qui suit des exemples de mode de réalisation de procédés, dispositifs, et bras de préhension selon l'invention, accompagnée des dessins

annexés, exemples donnés à titre d'illustration et sans qu'aucune interprétation restrictive de l'invention ne puisse en être tirée.

La figure 1A représente en perspective un exemple de mode de réalisation d'un dispositif selon l'invention, permettant un changement de position d'au moins une plaque de semi-conducteur.

La figure 1B représente en perspective un détail agrandi de la figure 1A.

La figure 2 représente en perspective un premier exemple de mode de réalisation d'un bras de préhension selon l'invention.

La figure 3 représente en vue de dessus l'exemple de la figure 2.

La figure 4 représente en vue latérale l'exemple de la figure 2.

La figure 5 représente un premier détail agrandi, en vue latérale, de l'exemple de la figure 2.

La figure 6 représente un deuxième détail agrandi, vue en coupe partielle, de l'exemple de la figure 2.

La figure 7 représente en perspective un deuxième exemple de mode de réalisation d'un bras de préhension selon l'invention.

Le dispositif 100 représenté sur les figures 1A, et 1B partiellement, permettant un changement de position des plaques de semi-conducteur munies respectivement d'un repère de positionnement et placées dans un support (non représenté) destiné à loger une pluralité de plaques de semi-conducteur, comprend des moyens de préhension 110 d'une plaque de semi-conducteur, des moyens de déplacement 120 des moyens de préhension 110. Les moyens de préhension 110 seront expliqués en détail plus loin avec l'aide des figures 2 à 6 et comprennent des moyens de prise 5 par la partie périphérique de la plaque de semi-conducteur, des moyens d'orientation 6 de la plaque de semi-conducteur coopérant avec les moyens de prise 5 afin de placer le repère de positionnement dans une position déterminée.

Le dispositif 100 comprend une ossature 101 sur laquelle viennent se fixer deux supports de plaques de semi-conducteur (non représentés). Les deux supports se fixent respectivement sur des platines de réception (non représentées), placées par exemple à côté l'une de l'autre, et à l'aplomb de portes 102 et 103, et présentent des plaques superposées dans des logements respectifs du support, en position horizontale. Le dispositif 100 permet de transférer des plaques de semi-conducteur d'un support à l'autre tout en autorisant un placement des repères respectifs de ces plaques dans une position déterminée. A cet effet, les moyens de préhension 110 sont liés à des moyens de déplacement 120 de manière à être mobiles dans les trois dimensions X, Y, et Z de l'espace, comme représenté sur les figures 1A, et 1B partiellement.

Les moyens de préhension 110, placés en face d'un premier support fixé par exemple à l'aplomb de la porte 103, permettent ainsi de sélectionner la plaque de semi-

conducteur à saisir dans ce support, au moyen du déplacement en Z, de pénétrer ensuite dans le support à l'aide du déplacement en Y, de saisir la plaque à l'aide du déplacement en Z vers le haut sans heurter la plaque éventuellement placée au dessus, de retirer la plaque du support à l'aide d'un déplacement inverse en Y, d'utiliser les déplacements en

05 X et Z pour positionner les moyens de préhension 110 en face du deuxième support placé à l'aplomb de la porte 102 et du logement approprié dans ce support pour la plaque saisie. Pendant ces déplacements, la plaque de semi-conducteur sera avantageusement orientée dans une position déterminée, par exemple afin que toutes les plaques de semi-conducteur aient leur repères respectifs alignés. Il est à noter que selon les besoins, le dispositif

10 représenté sur la figure 1A permet d'orienter les plaques dans un support sans les déplacer dans l'autre support ; il suffit pour cela de placer les moyens de préhension 110 en position de saisir une plaque dans son support, c'est à dire placer les moyens 110 sous la plaque à saisir, saisir la plaque à l'aide du déplacement en Z vers le haut sans heurter la plaque éventuellement placée au dessus, et d'orienter la plaque dans la position choisie

15 avant de la déposer à nouveau dans le même logement, puis de retirer les moyens de préhension 110.

La figure 1B montre les moyens de préhension 110 liés à une première partie 121 des moyens de déplacement 120, de manière à permettre un déplacement des moyens de préhension selon un degré de liberté en translation dans la direction Z. Cette première

20 partie 121 des moyens de déplacement est liée avec un degré de liberté en translation selon la direction Y à une deuxième partie 122 des moyens de déplacement 120, elle-même liée avec un degré de liberté en translation selon la direction X à l'ossature 101 du dispositif 100, comme représenté sur la figure 1A.

Selon une alternative non représentée, les moyens de préhension peuvent

25 comprendre des moyens de prise par la partie périphérique d'une pluralité de plaques de semi-conducteur, des moyens d'orientation des plaques de semi-conducteur saisies, coopérant avec les moyens de prise afin d'aligner les repères de positionnement respectifs desdites plaques de semi-conducteur. Cette alternative peut être obtenue en remplaçant sur le dispositif 100 représenté, les moyens de préhension 110 par le bras de préhension

30 représenté sur la figure 7 et décrit plus loin.

Il est à noter que le bras de préhension 1 représenté sur les figures 2 à 4 constitue les moyens de préhension 110 du dispositif 100 représenté sur les figures 1A, et 1B partiellement.

Le bras de préhension 1 représenté sur les figures 2 à 4 permet la saisie d'une plaque

35 de semi-conducteur 2, en forme de disque, placée dans un support (non représenté) destiné à loger une pluralité de plaques de semi-conducteur similaires. Les plaques de semi-conducteur 2 sont munies respectivement d'un repère de positionnement 3, se présentant essentiellement sous la forme d'une encoche 3 formée sur la partie

périphérique 4 de la plaque 2. On appelle partie périphérique 4 de la plaque de semi-conducteur 2 la surface formée par la tranche de la plaque y compris les deux arêtes d'extrémités de cette surface. Cette surface formée par la tranche peut être par exemple cylindrique ou adopter sensiblement une forme de demi tore circulaire extérieur. La partie  
05 périphérique de la plaque pourra comprendre de manière alternative les surfaces annulaires supérieure et inférieure d'extrémités de la plaque, en forme de couronne de faible épaisseur.

Le bras de préhension 1 représenté sur les figures 2 à 4 comprend des moyens de prise 5 par la partie périphérique 4 de la plaque de semi-conducteur 2, des moyens  
10 d'orientation 6 de la plaque de semi-conducteur 2 coopérant avec les moyens de prise 5 afin de placer le repère de positionnement 3 dans une position déterminée, comme cela sera expliqué plus loin.

Les moyens de prise 5 et d'orientation 6 sont disposés sur une structure rigide 7 permettant son insertion au moins partielle entre deux plaques successives placées dans  
15 un support, par exemple comme représenté sur la figure 4 entre les plaques 2 et 2B représenté en trait mixte. La plaque supérieure 2A en trait mixte représente la plaque de semi-conducteur placée dans le support (non représenté), à ne pas heurter lors de la saisie de la plaque 2. Les moyens de prise comprennent avantageusement trois butées 8 dotées respectivement d'un degré de liberté en rotation et réparties sur le périmètre de la partie  
20 périphérique 4 de la plaque 2, et les moyens d'orientation 6 comprennent un galet d'entraînement 9 par friction de la plaque 2.

La structure rigide 7 peut par exemple adopter la forme d'un profil en U à la base duquel se trouvent deux des trois butées 8, la troisième butée 8 étant disposée sur une  
25 des branches du U, et le galet d'entraînement 9 étant disposé sur l'autre 11 branche du U, comme représenté sur la figure 3. Une barre 12 de renfort peut relier les branches du U à mi-hauteur, comme représenté sur la figure 3. La forme de la structure rigide 7 peut être très variée, celle-ci devant pouvoir être insérée en partie entre deux plaques successives de manière que les moyens de prise 5 puissent saisir une plaque par sa partie périphérique. La structure rigide doit également permettre une orientation de la plaque  
30 saisie sans déformation excessive de la partie peu épaisse d'extrémité devant être insérée entre deux plaques. Afin d'obtenir un bras de préhension performant, on choisira une structure 7 offrant une excellente résistance pour un poids minimal. Les branches 10 et 11 du U qui sont destinées à pouvoir pénétrer entre deux plaques successives peuvent avantageusement être constituées d'un matériau métallique, et les parties 12 et 13 de  
35 jonction des branches, ainsi que les extrémités 14 et 15 des branches du U ne pénétrant pas entre les plaques de semi-conducteur peuvent être constituées d'un matériau plastique rigide.

Le galet 9 d'entraînement par friction possède une bande d'entraînement par friction

apte à agir sur la partie périphérique de la plaque 2 de semi-conducteur afin d'entraîner cette dernière en déplacement angulaire de préférence par adhérence sur une partie au moins ou la totalité d'une génératrice de la surface constituant la partie périphérique 4 de la plaque 2, pour obtenir un bon coefficient d'adhérence. La bande 27 d'entraînement du galet 9 peut être réalisée par exemple au moyen d'un joint torique 25 en matériau élastique de préférence dur, par exemple d'une dureté shore de l'ordre de 70 à 80, monté sur une roue 26 d'entraînement, comme représenté sur la figure 6. Le joint torique 25 sera de préférence usiné pour présenter une surface d'entraînement cylindrique.

Le galet d'entraînement 9 est entraîné en rotation par un moteur 20 placé sur une partie rigide du bras, par exemple sur la barre 12 de renfort comme représenté sur les figures 2 à 4. La transmission du mouvement de rotation entre le moteur 20 et le galet 9 peut se faire par courroie, engrenages, ou analogue.

Le galet d'entraînement peut, de manière alternative, être constitué par une des trois butées 8 qui serait alors rendue motrice, au moins partiellement. Dans ce cas (non représenté), la butée motrice assure la fonction de permettre un déplacement angulaire de la plaque de semi-conducteur, une rotation dans le cas représenté, et la fonction de participer, en coopération avec les deux autres butées, à la saisie de la plaque de semi-conducteur, et assurer l'équilibre statique de cette dernière. La butée 8 rendue motrice devra présenter une bande d'entraînement appropriée, par exemple comme décrit ci-dessus pour le galet 9 d'entraînement.

Les trois butées 8 comprennent avantageusement et respectivement deux galets 8A et 8B entraînés, adjacents et libres en rotation, comme représenté sur la figure 3. Ceci afin d'éviter que l'encoche 3 constituant le repère de positionnement de la plaque 2 ne perturbe la motricité du galet d'entraînement ou l'équilibre statique de la plaque lorsque l'encoche 3 passe au niveau d'une butée 8 lors d'une rotation de la plaque, ou lorsque l'encoche se trouve en face d'une butée 8 lors de la saisie de la plaque dans le support (non représenté). Les galets entraînés sont positionnés de manière que leurs surfaces respectives de contact avec la plaque 2 soient tangentes à la surface de tranche de la plaque. Ainsi, si l'encoche 3 se trouve en face de l'une des trois butées 8A ou 8B, la butée adjacente 8B ou 8A respectivement, assurera l'équilibre statique et dynamique de la plaque. Dans le cas évoqué plus haut d'une des butées 8 rendue motrice, un seul des galets 8A ou 8B serait rendue moteur, l'autre étant entraîné.

Sur l'exemple représenté, les axes de rotation des galets entraînés 8A et 8B et du galet d'entraînement 9 sont perpendiculaires au plan horizontal défini par la plaque de semi-conducteur 2. On peut toutefois envisager des axes ayant une autre direction, en fonction du profil de contact des galets sur la plaque, de manière que ces derniers n'entrent pas en contact avec l'une ou l'autre des faces de la plaque de semi-conducteur.

Un galet entraîné 8A ou 8B, comme représenté sur la figure 5, comporte

- avantageusement une première surface tronconique 16 de contact, pour permettre un contact de la plaque 2 de semi-conducteur par l'intermédiaire d'une arête périphérique 17 de cette dernière. Sur la figure 5, le galet 8A ou 8B est représenté en vue latérale, et il est prévu pour saisir une plaque placée de manière sensiblement ou exactement horizontale.
- 05 De manière avantageuse, une génératrice de la première 16 surface tronconique de contact forme un angle  $\alpha$  compris entre  $5^\circ$  et  $45^\circ$  avec une perpendiculaire à la plaque 2 de semi-conducteur. De manière avantageuse, un galet 8A ou 8B entraîné comporte une deuxième 18 surface tronconique dont le sommet 19 est liée à la base de la première 16 surface tronconique, et dont la génératrice forme un angle avec une perpendiculaire à la plaque 2
- 10 de semi-conducteur, supérieur à l'angle  $\alpha$  de la génératrice de la première 16 surface tronconique. De manière alternative, le sommet 19 de la deuxième surface tronconique 18 de chaque butée 8A, 8B pourra présenter une surface plane annulaire horizontale (non représentée) adoptant la forme d'une couronne d'épaisseur radiale faible permettant à la plaque de reposer sur l'extrémité annulaire de sa surface inférieure.
- 15 Il est à noter que d'autres types de surface de révolution pourront être adoptés en remplacement des surfaces tronconiques 16 et 18 décrites, par exemple des première et deuxième surfaces de révolution formées par une génératrice courbe donnant lieu à des surfaces concaves, convexes, ou autres par exemple.
- La hauteur de la première 16 surface tronconique de contact sera définie en accord
- 20 avec, la hauteur disponible entre deux plaques successives, l'inclinaison selon l'angle  $\alpha$  de la génératrice de la surface 16 et la précision de la position relative du bras de préhension par rapport à une plaque avant sa saisie, de manière que la plaque saisie se trouve en appui de préférence sur les premières 16 surfaces tronconiques, ou sur les premières et deuxièmes 18 surfaces tronconiques des galets entraînés 8A et 8B. Par
- 25 exemple, pour une hauteur donnée de la première 16 surface tronconique, fonction de l'espace disponible entre deux plaques successives sur le support des plaques, la longueur de la projection horizontale de la génératrice de la première surface tronconique devra être supérieure ou égale à l'erreur radiale possible de position du bras par rapport à la plaque de semi-conducteur.
- 30 Les galets entraînés 8A et 8B seront de préférence réalisés dans un matériau plastique rigide et adopteront une faible inertie en rotation afin d'être entraînés en rotation aisément par friction par la plaque de semi-conducteur. Les galets 8A et 8B seront à cet effet de préférence montés sur la structure 7 par l'intermédiaire de roulements (non représentés).
- 35 Il est à noter que les galets entraînés 8A et 8B représentés sur les figures 2 à 5 sont prévus pour permettre la saisie d'une plaque disposée de manière horizontale, comme cela a été dit ci-dessus. Il peut également être envisagé de saisir une plaque placée dans une autre position, par exemple verticale. Dans ce cas, les galets devront comporter des

moyens permettant d'éviter que la plaque ne se libère des moyens de prises sous l'effet de la gravité ou du déplacement du bras de préhension, par exemple une troisième surface tronconique (non représentée) symétrique de la deuxième surface tronconique par rapport au plan de la plaque, une des trois butées 8 étant alors par exemple montée mobile sur la structure rigide 7 afin de permettre à la plaque un franchissement de la troisième surface tronconique et un rapprochement de la butée mobile jusqu'au contact avec la tranche de la plaque pour ne laisser à cette dernière qu'un degré de liberté en rotation.

Les moyens d'orientation 6 du bras de préhension représenté sur les figures 2 à 4 comprennent avantageusement un premier faisceau 21 apte à être coupé lorsque l'encoche 3 de la plaque 2 n'est pas en face du faisceau 21, et un détecteur 23 de coupure du premier faisceau 21. Le faisceau 21 peut par exemple être un faisceau lumineux de préférence vertical émis par une diode électroluminescente 22 et le détecteur être une cellule photosensible 23 placée en face de la diode émettrice. Le faisceau 21 sera placé de telle sorte que lors d'un déplacement angulaire de la plaque 2 sous l'effet du galet d'entraînement 9, l'encoche 3 puisse laisser traverser le faisceau 21 jusqu'à la cellule photosensible 23, le faisceau 21 étant dans le cas contraire coupé par la plaque 2. Lorsque la position de l'encoche 3 a été repérée par la réception du faisceau 21 sur la cellule photosensible 23, la plaque 2 est orientée par le galet moteur 9 de la valeur angulaire désirée afin de placer le repère 3 dans une position déterminée. Le fonctionnement du galet 9 et de la cellule photosensible 23 au moins sera avantageusement commandé et contrôlé par une unité centrale (non représentée) avantageusement automatisée en fonction des opérations à réaliser.

Le bras de préhension représenté sur les figures 2 à 4 comprend avantageusement des moyens de repérage 21, 24 de la position de la plaque 2 de semi-conducteur lorsqu'elle est placée dans un support (non représenté). Les moyens de repérage ont pour fonction de permettre un positionnement optimal du bras de préhension avant de saisir une plaque 2 de semi-conducteur. Le repérage consiste à localiser deux points quelconques de la partie périphérique 4 d'une plaque 2 à saisir, par exemple par l'intermédiaire de deux faisceaux 21 et 24 placés sur la structure 7 du bras, et définissant respectivement les deux points sur un plan horizontal, comme représenté sur la figure 3 dans le plan de la feuille. Le faisceau 24 peut par exemple être un faisceau lumineux émis par une diode électroluminescente et le détecteur être une cellule photosensible placée en face de la diode émettrice. Les moyens de repérage comprennent avantageusement le premier 21 et le deuxième faisceau 24 vertical coopérant avec le premier faisceau et une dimension caractéristique de la plaque 2 de semi-conducteur, en l'exemple le diamètre extérieur de la plaque, pour permettre d'établir la position de la plaque de semi-conducteur dans le support (non représenté), dans un plan horizontal.

Les deux points de la partie périphérique 4 de la plaque 2 sont localisés lors de petits

déplacements d'approche du bras comportant les faisceaux 21 et 24 en vue d'un positionnement approprié pour une saisie de la plaque. Les deux faisceaux 21 et 24 distincts permettent de localiser la corde d'un arc de la partie périphérique circulaire de la plaque 2, dès que les faisceaux sont coupés par la partie périphérique de la plaque, corde  
05 qui combinée à la connaissance du diamètre de cette partie circulaire de la plaque permet de déterminer la position de la plaque et de placer le bras dans une position relative appropriée en vue d'une saisie de la plaque entre les butées 8 comme expliqué plus haut.

Il est à noter que le premier faisceau 21, utilisé dans le cadre des moyens d'orientation de la plaque, est également avantageusement utilisé dans le cadre des  
10 moyens de repérage afin de simplifier le bras de préhension. Il est bien sûr possible d'utiliser de manière alternative deux faisceaux distincts pour les moyens d'orientation et de repérage, respectivement.

De manière alternative et avantageuse, les moyens de repérage comprennent un troisième faisceau (non représenté) coopérant avec le premier 21 ou deuxième 24 faisceau  
15 et une dimension caractéristique de la plaque de semi-conducteur, son diamètre extérieur dans l'exemple, pour permettre d'établir la position de la plaque de semi-conducteur dans son support lorsque le premier ou deuxième faisceau est placé en face de l'encoche servant de repère de positionnement. A cet effet, le troisième faisceau sera placé en tout endroit permettant d'obtenir la corde d'un arc de la partie périphérique de la plaque, en  
20 combinaison avec celui des premier ou deuxième faisceau qui n'est pas placé en face de l'encoche, et de retrouver la configuration de deux points d'une corde d'arc de la partie périphérique de la plaque. En effet, l'encoche pénètre en général dans la plaque selon une longueur non négligeable et pourrait entraîner de ce fait une mesure erronée de l'arc, et donc de la position de la plaque. Le troisième faisceau permet de s'assurer que deux  
25 faisceaux au moins ne seront pas en face de l'encoche, pour obtenir une corde. Le troisième faisceau peut être réalisé de manière similaire aux deux premiers.

Le fonctionnement du bras de préhension représenté sur les figures 2 à 4 est le suivant : le bras est introduit dans un support contenant des plaques de semi-conducteur dont on veut modifier la position, par exemple comme décrit plus haut à l'aide des figures  
30 1A et 1B. L'approche du bras sous une plaque se fait avec l'aide des moyens de repérage comme décrit également plus haut de manière que le bras soit placé dans une position telle qu'un déplacement vers le haut de celui-ci entraîne la saisie de la plaque entre les galets 8A et 8B du bras. La plaque doit, lors de la saisie, reposer au moins sur les premières surfaces tronconiques 16 d'une partie des galets 8A, 8B de manière que celle-ci se centre  
35 d'elle-même par gravité ou dès sa mise en mouvement angulaire par le galet d'entraînement, sensiblement ou exactement au sommet 19 de la deuxième surface tronconique 18 de chaque galet entraîné. Ainsi, la plaque repose de préférence sur les butées 8A et 8B par son arête périphérique inférieure 17, comme représenté sur la figure

5. La plaque est ensuite mise en mouvement angulaire par le galet d'entraînement 9 jusqu'à ce que l'encoche 3 passe sur le faisceau 21 permettant à la cellule photosensible 23 d'être actionnée et permettant ainsi un repérage de la position angulaire de la plaque dont la rotation est ensuite effectuée par rapport à cette position afin de placer la plaque  
05 dans la position déterminée. Lors de la rotation de la plaque, celle-ci est en appui sur les premières surfaces tronconiques 16 d'une partie des galets 8A, 8B. Lorsque la position désirée est atteinte, la plaque est reposée dans le support comme décrit plus haut.

Le bras de préhension représenté sur la figure 7 comprend des moyens de prise par la partie périphérique d'une pluralité de plaques 2 de semi-conducteur, des moyens  
10 d'orientation des plaques de semi-conducteur saisies, coopérant avec les moyens de prise afin d'aligner les repères de positionnement respectifs des plaques de semi-conducteur saisies par le bras. Les moyens de prise comprennent une pluralité de structures 7 partielles, aptes à être insérées respectivement dans les espaces libres entre plaques de semi-conducteur d'un support (non représenté), et reliées par un support rigide 30  
15 commun, comme représenté. Chaque structure porte un galet d'entraînement en rotation de la plaque qu'elle est destinée à soutenir, trois butées 8 d'appui de cette plaque, et deux faisceaux 21 et 24, comme décrit précédemment pour une structure 7. Le bras représenté sur la figure 7 permet de saisir avantageusement simultanément une pluralité de plaques 2 placées dans un support, et d'orienter avantageusement simultanément ces plaques de  
20 manière à les placer dans une position déterminée, par exemple de manière à aligner leurs encoches 3. Ainsi, l'alignement des encoches peut se faire par exemple pendant un transfert des plaques d'un lieu à un autre.

Plusieurs exemples de procédés selon l'invention vont maintenant être décrits. Un premier exemple procédé selon l'invention consiste en un procédé mécanique permettant  
25 un changement de position d'une ou plusieurs plaques de semi-conducteur munie d'une encoche et placée dans un support destiné à loger une pluralité de plaques de semi-conducteur, consistant à saisir la ou les plaques de semi-conducteur par la partie périphérique de celles-ci, orienter la ou les plaques de semi-conducteur afin de placer leur(s) encoche(s) dans une position déterminée. Un tel procédé peut, par exemple, être  
30 mis en œuvre par un dispositif selon l'invention tel que décrit plus haut, permettant notamment un alignement des encoches des plaques de semi-conducteur placées dans un support sans retirer ces plaques de leur support.

Un deuxième exemple de procédé selon l'invention consiste à déplacer d'un lieu à un autre la ou les plaques de semi-conducteur et orienter simultanément celles-ci de manière à  
35 placer leurs encoches dans une position déterminée, par exemple de manière à aligner les encoches. Un tel procédé peut par exemple être mis en œuvre par un dispositif de transfert de plaques tel que décrit plus haut.

## REVENDICATIONS

- 05 1 . Procédé mécanique permettant un changement de position d'au moins une plaque de semi-conducteur (2) munie d'au moins un repère de positionnement (3) et placée dans un support destiné à loger une pluralité de plaques de semi-conducteur, *caractérisé en ce que* ledit procédé consiste à :
- saisir ladite au moins une plaque de semi-conducteur par la partie périphérique (4) de cette dernière,
  - orienter ladite au moins une plaque de semi-conducteur afin de placer ledit repère de positionnement dans une position déterminée.
- 10 2 . Procédé suivant la revendication 1, *caractérisé en ce qu'il* consiste à déplacer d'un lieu à un autre ladite au moins une plaque de semi-conducteur (2) et orienter simultanément cette dernière de manière à placer ledit repère de positionnement (3) dans une position déterminée.
- 15 3 . Procédé suivant la revendication 1 ou 2, *caractérisé en ce qu'il* consiste à :
- saisir une pluralité de plaques de semi-conducteur (2) par la partie périphérique desdites plaques,
  - orienter lesdites plaques de semi-conducteur saisies, afin d'aligner lesdits repères de positionnement (3) respectifs desdites plaques de semi-conducteur.
- 20 4 . Dispositif permettant un changement de position d'au moins une plaque de semi-conducteur (2) munie d'au moins un repère de positionnement (3) et placée dans un support destiné à loger une pluralité de plaques de semi-conducteur, ledit dispositif comprenant des moyens de préhension (110) de ladite au moins une plaque de semi-conducteur, des moyens de déplacement (120) desdits moyens de préhension,
- 25 *caractérisé en ce que* lesdits moyens de préhension comprennent :
- des moyens de prise (5) par la partie périphérique de ladite au moins une plaque de semi-conducteur,
  - des moyens d'orientation (6) de ladite au moins une plaque de semi-conducteur coopérant avec lesdits moyens de prise afin de placer ledit repère de positionnement dans
- 30 une position déterminée.
- 5 . Dispositif suivant la revendication 4, *caractérisé en ce que* lesdits moyens de préhension comprennent :
- des moyens de prise par la partie périphérique d'une pluralité de plaques de semi-conducteur (2),
  - des moyens d'orientation desdites plaques de semi-conducteur saisies, coopérant avec lesdits moyens de prise afin d'aligner lesdits repères de positionnement respectifs desdites plaques de semi-conducteur.
- 35 6 . Bras de préhension de plaque de semi-conducteur (2) munie d'au moins un

repère de positionnement (3), permettant une saisie d'au moins une plaque de semi-conducteur placée dans un support destiné à loger une pluralité de plaques de semi-conducteur, *caractérisé en ce que* ledit bras comprend :

- 05 - des moyens de prise (5) par la partie périphérique (4) de ladite au moins une plaque de semi-conducteur,  
- des moyens d'orientation (6) de ladite au moins une plaque de semi-conducteur coopérant avec lesdits moyens de prise afin de placer ledit repère de positionnement dans une position déterminée.

10 7. Bras de préhension suivant la revendication 6, *caractérisé en ce que* lesdits moyens de prise comprennent au moins trois butées (8) dotées respectivement d'un degré de liberté en rotation et réparties sur le périmètre de la partie périphérique (4) de ladite au moins une plaque de semi-conducteur (2), et en ce que lesdits moyens d'orientation comprennent un galet d'entraînement (9) par friction de ladite au moins une plaque de semi-conducteur.

15 8. Bras de préhension suivant la revendication 7, *caractérisé en ce que* ledit galet d'entraînement (9) est constitué par une desdites trois butées (8) qui est rendue au moins partiellement motrice.

20 9. Bras de préhension suivant la revendication 7 ou 8, *caractérisé en ce que* ledit repère de positionnement est une encoche (3) placée sur la partie périphérique (4) de ladite au moins une plaque de semi-conducteur (2), et en ce que lesdites trois butées (8) comprennent respectivement deux galets entraînés (8A, 8B) adjacents et libres en rotation.

25 10. Bras de préhension suivant l'une des revendication 7 à 9, *caractérisé en ce que* ledit galet d'entraînement (9) par friction possède une bande d'entraînement (27) par friction apte à agir sur la tranche de la partie périphérique (4) de ladite au moins une plaque de semi-conducteur (2).

30 11. Bras de préhension suivant la revendication 9 ou 10, *caractérisé en ce que* lesdits galets entraînés (8) comportent respectivement au moins une première surface tronconique (16) de contact, pour permettre un appui de ladite au moins une plaque de semi-conducteur (2) par l'intermédiaire d'une arête périphérique (17) de cette dernière.

12. Bras de préhension suivant la revendication 11, *caractérisé en ce qu'une* génératrice de ladite au moins première surface tronconique de contact forme un angle ( $\alpha$ ) compris entre 5° et 45° avec une perpendiculaire à ladite au moins une plaque de semi-conducteur (2).

35 13. Bras de préhension suivant la revendication 12, *caractérisé en ce que* lesdits galets entraînés (8) comportent respectivement une deuxième (18) surface tronconique dont le sommet (19) est liée à la base de ladite première (16) surface tronconique, et dont la génératrice forme un angle avec une perpendiculaire à ladite au moins une plaque de

semi-conducteur (2), supérieur à l'angle ( $\alpha$ ) de la génératrice de ladite première surface tronconique.

05      **14.** Bras de préhension suivant l'une des revendications 9 à 13, *caractérisé en ce que* lesdits moyens d'orientation (6) comprennent un premier faisceau (21) apte à être coupé lorsque ladite encoche (3) n'est pas en face dudit premier faisceau, et un détecteur (23) de coupure dudit premier faisceau.

15      **15.** Bras de préhension suivant l'une des revendications 6 à 14, *caractérisé en ce qu'il* comprend des moyens de repérage (21, 24) de la position de ladite au moins une plaque de semi-conducteur (2) lorsqu'elle est placée dans ledit support.

10      **16.** Bras de préhension suivant les revendications 14 et 15, *caractérisé en ce que* lesdits moyens de repérage comprennent un deuxième (24) faisceau coopérant avec ledit premier faisceau (21) et une dimension caractéristique de ladite au moins une plaque de semi-conducteur (2) pour permettre d'établir la position de ladite au moins une plaque de semi-conducteur dans ledit support.

15      **17.** Bras de préhension suivant les revendications 9 et 16, *caractérisé en ce que* lesdits moyens de repérage (21, 24) comprennent un troisième faisceau coopérant avec lesdits premier (21) ou deuxième (24) faisceaux et une dimension caractéristique de ladite au moins une plaque de semi-conducteur (2) pour permettre d'établir la position de ladite au moins une plaque de semi-conducteur dans ledit support lorsque ledit premier ou  
20      deuxième faisceau est placé en face de ladite encoche (3).

25      **18.** Bras de préhension suivant l'une quelconques des revendications 6 à 17, *caractérisé en ce qu'il* comprend :  
- des moyens de prise par la partie périphérique d'une pluralité de plaques de semi-conducteur (2),  
- des moyens d'orientation desdites plaques de semi-conducteur saisies, coopérant avec lesdits moyens de prise afin d'aligner lesdits repères de positionnement (3) respectifs desdites plaques de semi-conducteur.

30

35

1/7

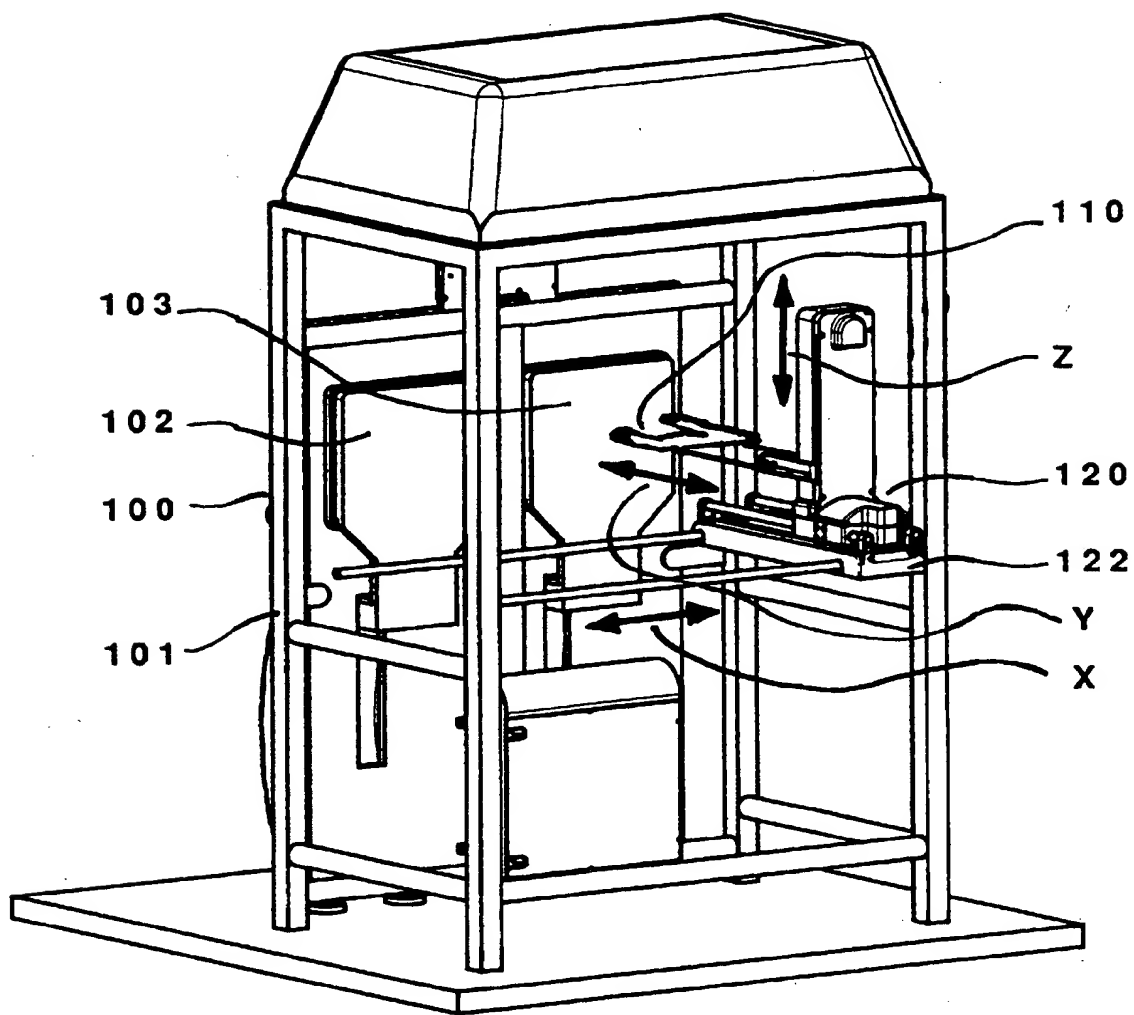


FIG. 1A

2/7

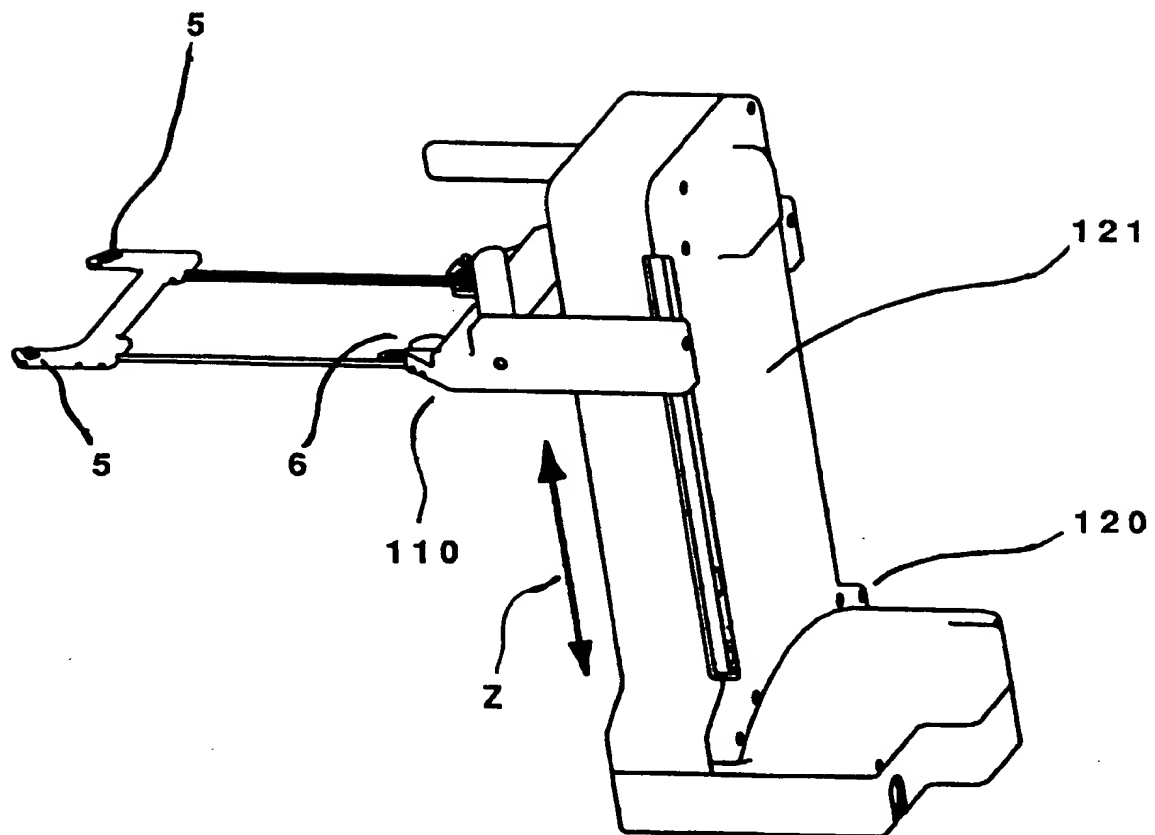


FIG. 1B

3/7

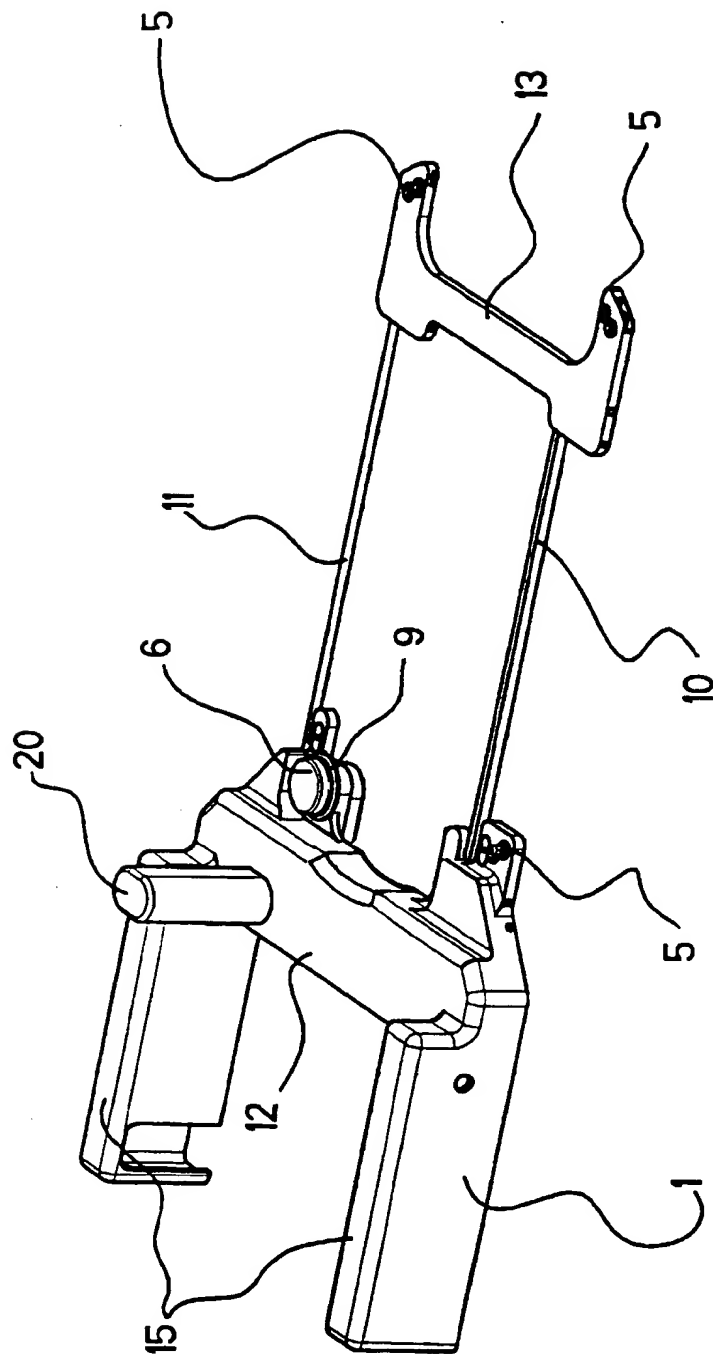


FIG. 2

4/7

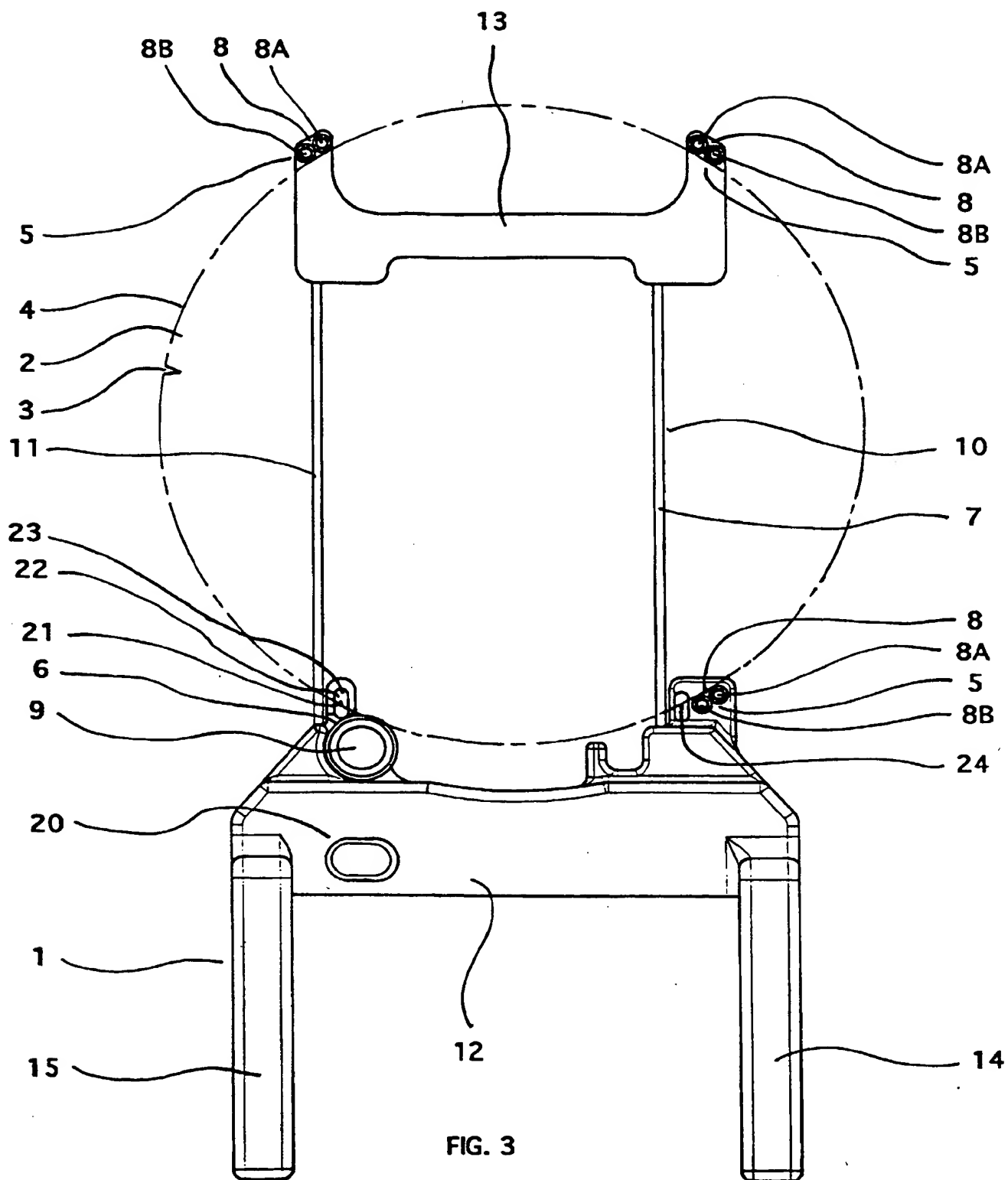


FIG. 3

5/7

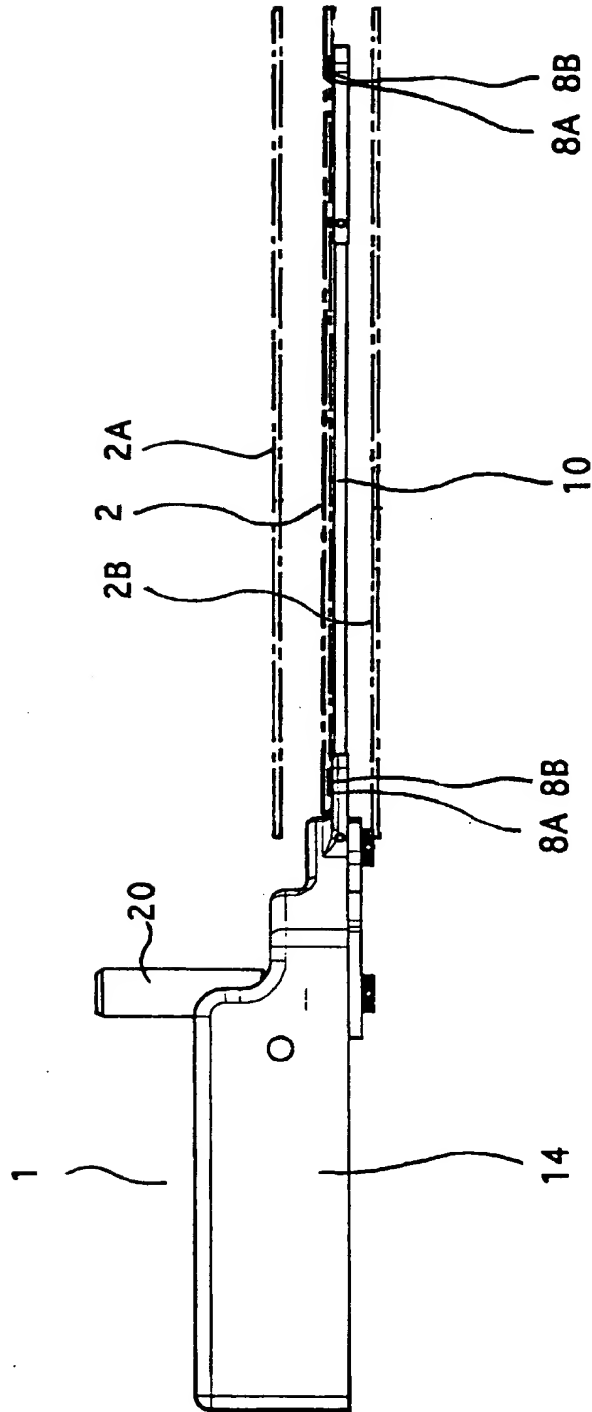


FIG. 4

6/7

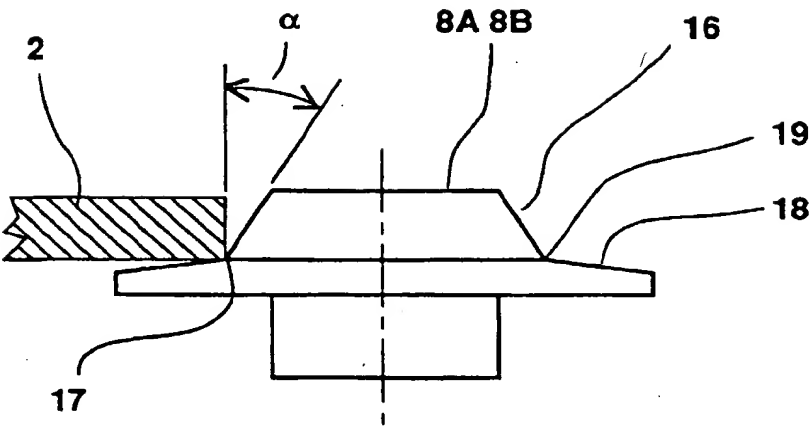


FIG. 5

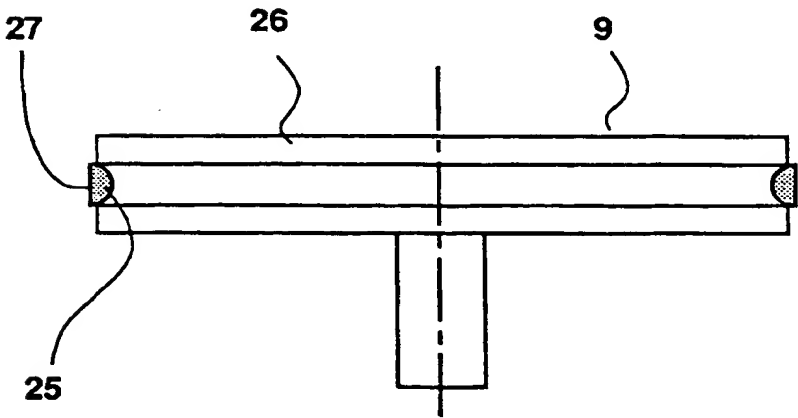


FIG. 6

7/7

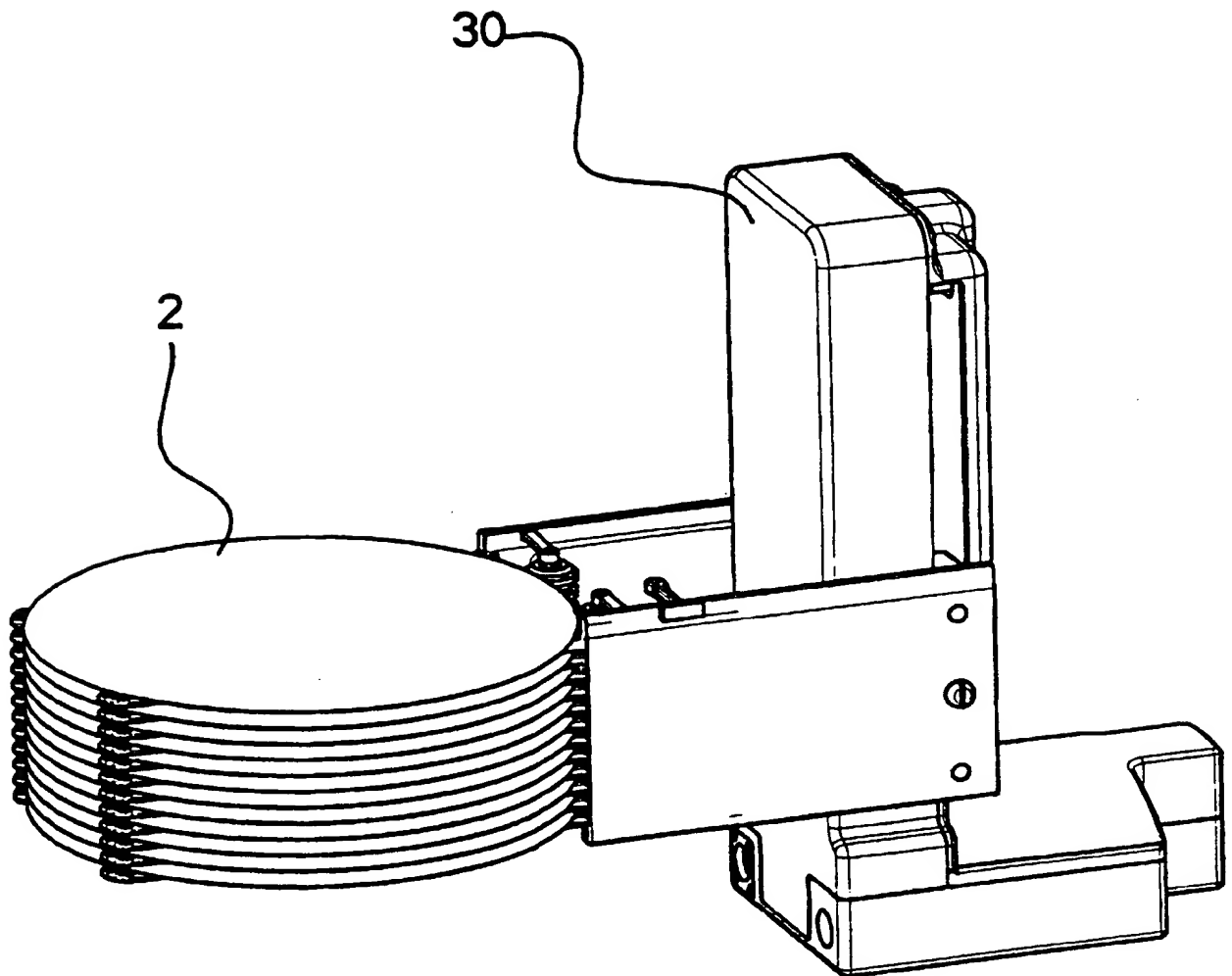


FIG. 7

2778496

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 558135  
FR 9805660

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US 5 102 291 A (HINE) 7 avril 1992  * abrégé; figures 1,4,6,7 * * colonne 2, ligne 7-11 * * colonne 5, ligne 59-63 *	1,2,4, 6-11
Y		3,5,18
A		12,13,15
Y	EP 0 376 160 A (FUJITSU LIMITED) 4 juillet 1990 * abrégé; figures 5,8 *	3,5,18
A		1,4,6
A	US 5 452 078 A (CHENG) 19 septembre 1995  * abrégé; figures 1,4 *	1,4,6,7, 9,14-17
A	FR 2 567 160 A (RECIF SA) 10 janvier 1986 * abrégé; figures 12-19,22,24 *	1,4,6
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		H01L
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
20 janvier 1999		Oberle, T
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)